

09.10.03

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

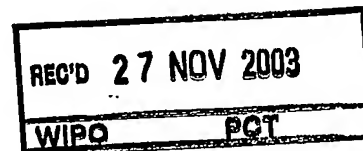
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年 9月20日

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-274214
[ST. 10/C]: [JP2002-274214]

出 願 人
Applicant(s): 東京エレクトロン株式会社
ニチアス株式会社

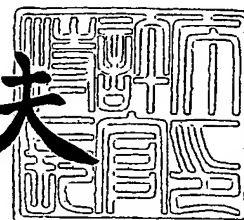


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年11月13日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 JPP021049
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01L 21/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 T B S 放送センター
東京エレクトロン株式会社内

【氏名】 棚橋 隆司

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 T B S 放送センター
東京エレクトロン株式会社内

【氏名】 浅野 貴庸

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 T B S 放送センター
東京エレクトロン株式会社内

【氏名】 中尾 賢

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝大門一丁目 1 番 2 6 号 ニチアス株式会社
内

【氏名】 山下 勝宏

【特許出願人】

【識別番号】 000219967

【氏名又は名称】 東京エレクトロン株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000110804

【氏名又は名称】 ニチアス株式会社

【代理人】

【識別番号】 100093883

【弁理士】

【氏名又は名称】 金坂 憲幸

【電話番号】 03-3846-0961

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 029285

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9304982

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書
【発明の名称】 乾燥空気供給装置及び処理装置
【特許請求の範囲】

【請求項 1】 水分及び有機物を除去した乾燥空気を目的空間に供給する装置であって、支持枠に回転可能に支持され、吸着剤を担持して構成されると共に、支持枠に設けた仕切部材により回転域が少なくとも吸着ゾーン及び再生ゾーンに区画形成された二つのロータと、両ロータを回転駆動する共通の駆動手段と、前記目的空間から吸引した空気を各ロータの吸着ゾーンに順に通過させて水分及び有機物を除去した乾燥空気を目的空間に導入する循環経路と、前記乾燥空気の一部を加熱して各ロータの再生ゾーンに通過させて吸着剤から水分及び有機物を脱離させる排気経路とを備えたことを特徴とする乾燥空気供給装置。

【請求項 2】 被処理体を搬送する搬送空間を有する処理装置において、前記搬送空間に水分及び有機物を除去した乾燥空気を供給する乾燥空気供給装置を接続し、該乾燥空気供給装置は、支持枠に回転可能に支持され、吸着剤を担持して構成されると共に、支持枠に設けた仕切部材により回転域が少なくとも吸着ゾーン及び再生ゾーンに区画形成された二つのロータと、両ロータを回転駆動する共通の駆動手段と、前記搬送空間から吸引した空気を各ロータの吸着ゾーンに順に通過させて水分及び有機物を除去した乾燥空気を搬送空間に導入する循環経路と、前記乾燥空気の一部を加熱して各ロータの再生ゾーンに通過させて吸着剤から水分及び有機物を脱離させる排気経路とを備えたことを特徴とする処理装置。

【請求項 3】 前記循環経路における前段と後段のロータ間には乾燥空気を冷却する冷却手段が設けられ、後段のロータには吸着ゾーンを通過した乾燥空気の一部を再生ゾーンに供給する前に通過させるための冷却ゾーンが区画形成されていることを特徴とする請求項 2 記載の処理装置。

【請求項 4】 前記循環経路の出口側にはロータと仕切部材の接触部から発生するパーティクルを除去するためのフィルタが設けられていることを特徴とする請求項 2 記載の処理装置。

【請求項 5】 前記駆動手段が二つのロータをそれぞれ無端ベルトを介して回転駆動するための二つのベルト車を有し、二つのベルト車の径を異ならせて二

つのロータの回転数を調整していることを特徴とする請求項 2 記載の処理装置。

【請求項 6】 前記排気経路には、二つのロータの再生領域にそれぞれ供給する乾燥空気を加熱するための共通の加熱手段が設けられていることを特徴とする請求項 2 記載の処理装置。

【請求項 7】 前記搬送空間には露点計が設けられ、搬送空間を所定の露点に維持すべく乾燥空気供給装置を制御するための乾燥空気制御部を備えていることを特徴とする請求項 2 記載の処理装置。

【請求項 8】 前記仕切部材は、ロータの端部の周縁部に対応する環状の周方向部材と、その中心から周方向部材にかけて設けられた径方向部材とからなり、径方向部材にはロータの端面に押圧接触されて隣接するゾーン間をシールするヒレ状のシール部材が取付けられ、このシール部材はロータの回転方向に弾性変形により屈曲してロータの端面に摺接していることを特徴とする請求項 2 記載の処理装置。

【請求項 9】 前記周方向部材には、ロータの端縁または外周に押圧接触される環状のパッキン部材が設けられ、このパッキン部材にはロータとの接触面に滑りシートが貼着されていることを特徴とする請求項 8 記載の処理装置。

【請求項 10】 前記ロータが間欠的に回転され、前記仕切部材がロータの回転時にロータの端面から離反され、回転停止時にロータの端面に当接されるように構成されていることを特徴とする請求項 2 記載の処理装置。

【請求項 11】 前記処理装置の二台または複数台毎に共通の前記乾燥空気供給装置が接続されていることを特徴とする請求項 2 記載の処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、乾燥空気供給装置及び処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体装置の製造においては、被処理体例えば半導体ウエハに酸化、拡散、CVD等の各種の処理を施す工程があり、これらの工程を実行するために各種の処

理装置（例えば熱処理装置等）が使用されている。例えば、縦型の熱処理装置においては、複数例えば 2 5 枚のウエハを収容した運搬容器と、前記ウエハを収容して所定の処理を施す処理容器との間でウエハの搬送を行う搬送空間（ローディングエリアとも言う）を有している。

【0 0 0 3】

従来、前記搬送空間におけるウエハの自然酸化膜の成長を抑制するために、搬送空間に不活性ガス例えば窒素ガスを多量（2 5 0 ～ 4 0 0 リットル／分）に供給して、搬送空間の酸素濃度を 3 0 p p m 以下の雰囲気にしていた。また、前記搬送空間における有機系のガスを除去するために、ケミカルフィルタを設けていた。

【0 0 0 4】

なお、関連する技術として、搬送空間に低露点の乾燥気体を供給する発明（例えば、特開平 6 - 2 6 7 9 3 3 号公報参照）や、低露点の乾燥気体を得る乾式減湿装置の発明（例えば、特開 2 0 0 0 - 2 9 6 3 0 9 号公報、特開昭 6 3 - 5 0 0 4 7 号公報等参照）がなされている。

【0 0 0 5】

【特許文献 1】

特開平 6 - 2 6 7 9 3 3 号公報

【特許文献 2】

特開 2 0 0 0 - 2 9 6 3 0 9 号公報

【特許文献 3】

特開昭 6 3 - 5 0 0 4 7 号公報

【0 0 0 6】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の処理装置においては、高価な窒素ガスを多量に消費するためランニングコストが多くかかるだけでなく、窒素ガスによる酸欠の危険性があった。また、ケミカルフィルタにより有機物を除去することは可能であったが、ケミカルフィルタに付着した有機物を除去しケミカルフィルタを再生することは困難であった。更に、搬送空間に低露点の乾燥気体を供給する発明や、低露点

の乾燥気体を得る乾式減湿装置の発明においては、構造が繁雑でコストの増大を招く問題がある。

【0007】

本発明は、前記事情を考慮してなされたもので、搬送空間に不活性ガスの代りに乾燥空気を供給することにより被処理体の自然酸化膜の成長を抑制することができ、また酸欠の危険性を回避することができると共にパーティクルの発生を防止することができる乾燥空気供給装置及び処理装置を提供することを目的とする。また、本発明の目的は、構造の簡素化、コストの低減及びパーティクルの発生防止が図れる乾燥空気供給装置及び処理装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明のうち、請求項1の発明は、水分及び有機物を除去した乾燥空気を目的空間に供給する装置であって、支持枠に回転可能に支持され、吸着剤を担持して構成されると共に、支持枠に設けた仕切部材により回転域が少なくとも吸着ゾーン及び再生ゾーンに区画形成された二つのロータと、両ロータを回転駆動する共通の駆動手段と、前記目的空間から吸引した空気を各ロータの吸着ゾーンに順に通過させて水分及び有機物を除去した乾燥空気を目的空間に導入する循環経路と、前記乾燥空気の一部を加熱して各ロータの再生ゾーンに通過させて吸着剤から水分及び有機物を脱離させる排気経路とを備えたことを特徴とする。

【0009】

請求項2の発明は、被処理体を搬送する搬送空間を有する処理装置において、前記搬送空間に水分及び有機物を除去した乾燥空気を供給する乾燥空気供給装置を接続し、該乾燥空気供給装置は、支持枠に回転可能に支持され、吸着剤を担持して構成されると共に、支持枠に設けた仕切部材により回転域が少なくとも吸着ゾーン及び再生ゾーンに区画形成された二つのロータと、両ロータを回転駆動する共通の駆動手段と、前記搬送空間から吸引した空気を各ロータの吸着ゾーンに順に通過させて水分及び有機物を除去した乾燥空気を搬送空間に導入する循環経路と、前記乾燥空気の一部を加熱して各ロータの再生ゾーンに通過させて吸着剤から水分及び有機物を脱離させる排気経路とを備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

請求項 3 の発明は、前記循環経路における前段と後段のロータ間には乾燥空気を冷却する冷却手段が設けられ、後段のロータには吸着ゾーンを通過した乾燥空気の一部を再生ゾーンに供給する前に通過させるための冷却ゾーンが区画形成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

請求項 4 の発明は、前記循環経路の出口側にはロータと仕切部材の接触部から発生するパーティクルを除去するためのフィルタが設けられていることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

請求項 5 の発明は、前記駆動手段が二つのロータをそれぞれ無端ベルトを介して回転駆動するための二つのベルト車を有し、二つのベルト車の径を異ならせて二つのロータの回転数を調整していることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

請求項 6 の発明は、前記排気経路には、二つのロータの再生領域にそれぞれ供給する乾燥空気を加熱するための共通の加熱手段が設けられていることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

請求項 7 の発明は、前記搬送空間には露点計が設けられ、搬送空間を所定の露点に維持すべく乾燥空気供給装置を制御するための乾燥空気制御部を備えていることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

請求項 8 の発明は、前記仕切部材がロータの端部の周縁部に対応する環状の周方向部材と、その中心から周方向部材にかけて設けられた径方向部材とからなり、径方向部材にはロータの端面に押圧接触されて隣接するゾーン間をシールするヒレ状のシール部材が取付けられ、このシール部材はロータの回転方向に弾性変形により屈曲してロータの端面に摺接していることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

請求項 9 の発明は、前記周方向部材にはロータの端縁または外周に押圧接触さ

れる環状のパッキン部材が設けられ、このパッキン部材にはロータとの接触面に滑りシートが貼着されていることを特徴とする。

【0017】

請求項10の発明は、前記ロータが間欠的に回転され、前記仕切部材がロータの回転時にロータの端面から離反され、回転停止時にロータの端面に当接されるように構成されていることを特徴とする。

【0018】

請求項11の発明は、前記処理装置の二台または複数台毎に共通の前記乾燥空気供給装置が接続されていることを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の形態を添付図面に基いて詳述する。図1は本発明の実施の形態を示す処理装置の構成図、図2はロータの斜視図、図3はロータを回転自在に支持した支持枠の斜視図、図4は仕切部材の概略的斜視図、図5は図4のA-A線拡大断面図、図6の(a)は図4のB-B線拡大断面図、(b)はその変形例を示す図である。

【0020】

図1において、1は処理装置例えば縦型熱処理装置で、外郭を形成する筐体2を有している。筐体2の前部には、複数例えば25枚程度の被処理体例えば半導体ウエハwを収納した運搬容器（キャリアとも言う）3を搬入搬出のための搬出入口4が設けられ、この搬出入口4の前部には前記運搬容器3を載置する載置台5が設けられている。運搬容器3としては、ウエハwを気密状態で収納可能な蓋付きの運搬容器（クローズ型キャリア）が好ましく、これは前面部の開口に蓋3aを脱着可能に備えている。

【0021】

筐体2内の前部には運搬容器3を搬送する搬送機構6、運搬容器3を保管するための保管棚7、及びウエハwの移載のために運搬容器3を載置するための移載部（移載ステージ）8が設けられている。筐体2内の後部上方には多数例えば100枚程度のウエハwを収容して所定の処理例えばCVD処理を施すための処理

容器 9 例えば縦型熱処理炉が設けられ、処理容器 9 の下方にはウエハ w の搬送を行うための搬送空間 10 例えばローディングエリアが設けられている。

【0022】

搬送空間 10 には処理容器 9 の炉口を開閉する蓋体 11 が昇降機構を介して昇降可能に設けられ、この蓋体 11 の上部に多数例えば 100 枚程度のウエハ w を上下方向に所定間隔で保持搭載するポート 12 が載置されている。昇降機構によって処理容器 9 に対するポート 12 の搬入（ロード）、搬出（アンロード）が行われるようになっている。

【0023】

前記搬送空間 10 には移載部 8 に載置された運搬容器 3 の蓋 3 a を取外して運搬容器 3 の開口を搬送空間 10 に露出させるためのドア 13 が設けられている。また、搬送空間 10 には移載部 8 の運搬容器 3 と、アンロードされたはポート 12 との間でウエハ w の移載を行う移載機構 14 が設けられている。

【0024】

前記処理装置 1 には、その搬送空間 10 に低露点の乾燥空気（ドライエア）を供給するための乾燥空気供給装置 15 が接続されている。この乾燥空気供給装置 15 は、図 1、図 2 ないし図 3 に示すように、支持枠 16 に回転可能に支持され、吸着剤を担持して構成されると共に、支持枠 16 に設けた仕切部材 17 により両端の回転域が少なくとも吸着ゾーン S 及び再生ゾーン U に区画形成された二つのロータ 18 a, 18 b と、両ロータ 18 a, 18 b を回転駆動する共通の駆動手段例えば電動モータ 19 と、前記搬送空間 10 から吸引した空気を各ロータ 18 a, 18 b の吸着ゾーン S に順に通過させて水分及び有機物を除去した乾燥空気を搬送空間 10 に導入する循環経路 20 と、前記乾燥空気の一部を加熱して各ロータ 18 a, 18 b の再生ゾーン U に通過させて吸着剤から水分及び有機物を脱離させる排気経路 21 とを備えている。

【0025】

前記ロータ 18 a, 18 b は、両端が開口された円筒体 22 と、この円筒体 22 の軸心部に配置された回転軸 23 と、この回転軸 23 から放射状に延びて円筒体 22 の内周面に固定されると共に円筒体 22 内を複数例えば 8 つの断面扇形の

部屋に仕切るスポーク 24 と、各部屋内に取付けられ基材に吸着剤を担持させた断面扇形のハニカム構造体 25 とから主に構成されており、円筒体 22 内の軸方向に空気を流通させることができる。

【0026】

前記吸着剤としては、水分及び有機物を効率よく吸着できることから、親水性ゼオライト中のナトリウムの一部を希土類元素で置換した希土類置換アルミノシリケートが好ましい。この希土類置換アルミノシリケートは、構造式「 $aM_xO_y \cdot bNa_2O \cdot cAl_2O_3 \cdot dSiO_2 \cdot eH_2O$ (M: 希土類元素)」で表される。なお、希土類元素は、一種又は複数種を使用できる。前記構造式において、 aM_xO_y としては、 La_2O_3 , Nd_2O_3 , CeO_3 , Pr_6O_{11} が好ましく、また希土類置換アルミノシリケートにおける含有量は 1 重量%以上であることが好ましい。中でも aM_xO_y としては、 La_2O_3 を用いることが好ましく、より高い吸着効果を望むなら含有量を 4～10 重量%とすることが好ましい。

【0027】

一方、ハニカム構造体 25 の基材としては、耐熱性、耐摩耗性等に優れることから、無機繊維紙が好ましい。ハニカム構造体 25 は、無機繊維紙をハニカム状に成形してなる。前記基材に希土類置換アルミノシリケートを担持させる方法としては、例えば、希土類置換アルミノシリケートと無機バインダー例えばシリカゾルとを含有するスラリーをスプレーや刷毛塗り等により基材に含浸させ、乾燥する方法が用いられる。

【0028】

前記支持枠 16 は、例えばロータ 18a, 18b を収容し得る箱状に形成され、その両端部にはロータ 18a, 18b の両端部と対応する開口部 16a が形成され、この開口部 16a の中央部に前記回転軸 23 の両端部を回転自在に支持する軸受 26 が支持材 27 及び仕切部材 17 を介して設けられている。後段のロータ 18b の両端の回転域には、吸着ゾーン S 及び再生ゾーン U の他に冷却ゾーン T が仕切部材 17 により区画形成されている。

【0029】

仕切部材 17 は、例えば図 4 に示すように、ロータないし円筒体 22 の端部の周縁部に対応する環状の周方向部材 17a と、その中心例えば軸受 26 から周方向部材 17a にかけて設けられた径方向部材 17b とからなり、径方向部材 17b には図 5 に示すようにハニカム構造体 25 の端面（ロータの端面）に押圧接触されて隣接するゾーン S，U 間をシールするヒレ状（薄板状）のシール部材 28 が取付けられている。このシール部材 28 は、弾性及び耐熱性を有する材料例えばゴム又は軟質樹脂により形成されており、先端側がハニカム構造体 25 の回転方向に弾性変形により屈曲してハニカム構造体 25 の端面に摺接しているため、シール部材 28 の摩擦抵抗及び摩耗を軽減することができる。

【0030】

前記周方向部材 17a には、図 6 の（a）に示すようにロータないし円筒体 22 の端縁にフランジ 22a を有する場合、このフランジ 22a に押圧接触される環状のパッキン部材 29 が取付けられている。フランジ 22a に摺接するパッキン部材 29 の摩擦抵抗を減らすために、このパッキン部材 29 には滑りシート 30 が貼着されていることが好ましい。なお、円筒体 22 の端縁にフランジを有しない場合、図 6 の（b）に示すように、周方向部材 17a が円筒体よりも大きい径の円筒状に形成され、その先端側には円筒体の外周に押圧接触する環状のパッキン部材 29a が取付けられる。この場合も、パッキン部材 29a には滑りシート 30a が貼着されていることが好ましい。これにより、周方向部材 17a とロータないし円筒体 22 の端縁または外周との間の気密性を確保することができると共にパッキン部材 29，29a の摩擦抵抗及び摩耗を低減することができる。なお、図 9 に示すように、仕切部材 17 にはその表面を覆うカバー部材 31 が設けられ、このカバー部材 31 に各ゾーン S，U と連通する配管が連結される。

【0031】

循環経路 20 は、処理装置 1 の搬送空間 10 から被処理気体である搬送空間の雰囲気（空気）を吸引して前段のロータ 18a の吸着ゾーン S に導入する吸引配管 20a と、前段のロータ 18a の吸着ゾーン S を通過して水分及び有機物が除去された低露点の乾燥空気を後段のロータ 18b の吸着ゾーン S に導入する中間配管 20b と、後段のロータ 18b の吸着ゾーン S を通過して水分及び有機物が

更に除去された低露点の乾燥空気を前記搬送空間 1 0 に供給（導入）する供給配管 2 0 c とから構成されている。

【 0 0 3 2 】

搬送空間 1 0 から取出した空気の全部を循環させて搬送空間 1 0 に戻すのではなく、搬送空間 1 0 から取出した空気の一部を再生用気体として利用した後排気するため、前記吸引配管 2 0 a にはその排気量に見合う分の空気を取り込むための空気取り込み部 3 2 が設けられていることが好ましい。前記中間配管 2 0 b には上流側（前段のロータ側）から下流側（後段のロータ側）に空気を送るためのファン 3 3 と、前段のロータ 1 8 a の吸着ゾーン S を通過して水分及び有機物が除去された低露点の乾燥空気を所定の温度例えば 1 5 ℃程度に冷却するための冷却手段であるクーラー 3 4 とが順に設けられている。乾燥空気供給装置 1 5 に起因する搬送空間におけるウエハ w のパーティクル汚染を防止するために、前記循環経路 2 0 の出口側すなわち供給配管 2 0 c にはロータ 1 8 a, 1 8 b と仕切部材 1 7 の接触部等から発生するパーティクルを除去するためのフィルタ 3 5 が設けられていることが好ましい。

【 0 0 3 3 】

前記排気経路 2 1 は、循環経路 2 0 における後段のロータ 1 8 b 直後の供給配管 2 0 c から分岐され低露点の清浄乾燥空気の一部を取出して冷却用気体として後段のロータ 1 8 b の冷却ゾーン T に導入する第 1 配管 2 1 a と、該冷却ゾーン T を通過した乾燥空気を再生用気体として再生ゾーン U に導入する第 2 配管 2 1 b と、該再生ゾーン U を通過した空気を前段のロータ 1 8 a の再生ゾーン U に導入する第 3 配管 2 1 c と、該再生ゾーン U を通過した空気を例えば工場排気系に排気する第 4 配管 2 1 d とから構成されている。第 2 配管 2 1 b 及び第 3 配管 2 1 c には空気再生用気体とするために所定の温度に加熱する加熱手段例えばヒータ 3 6 a, 3 6 b がそれぞれ設けられ、第 4 配管 2 1 d には排気用のファン 3 9 が設けられている。

【 0 0 3 4 】

通常運転時には、再生用の空気をヒータ 3 6 a, 3 6 b により 1 3 0 ～ 2 0 0 ℃程度の温度に加熱して再生ゾーン U に供給することにより吸着剤に吸着してい

る水分やガス状不純物（有機物）を脱離させるが、高沸点有機化合物を吸着剤から脱離させる場合には、再生用の空気をヒータ 36 a, 36 b により 250～400℃程度の高温に加熱して再生ゾーン U に定期的に供給するようにすることが好ましい。

【0035】

前記二つのロータ 18 a, 18 b はモータ 19 を挟んで平行に配置されている。モータ 19 は、二つのロータ 18 a, 18 b をそれぞれ無端ベルト 37 a a, 37 b を介して回転駆動するための二つのベルト車（プーリとも言う）38 a, 38 b を有している。ベルト車 38 a, 38 b はモータ 19 の回転軸に取付けられ、各ロータ 18 a, 18 b とベルト車 38 a, 38 b 間に無端ベルト 37 a, 37 b が巻き掛けられている。そして、二つのベルト車 38, 38 b の径を異ならせることにより二つのロータ 18 a, 18 b の回転数が調整されている。前後のロータ 18 b におけるハニカム構造体 25 に担持させた吸着剤に水分及び有機物を効率よく吸着させ、水分及び有機物を吸着した吸着剤から水分及び有機物を脱離させて吸着剤を効率よく再生するために、前段のロータ 18 a の吸着ゾーン S と再生ゾーン U の面積比（図示例では 3 : 1）、或いは後段のロータ 18 b の吸着ゾーン S と再生ゾーン U と冷却ゾーン T の面積比（図示例では 2 : 1 : 1）にもよるが、図示例の場合、例えば、前段のロータ 18 a の回転数が 10 r. p. h、後段のロータ 18 b の回転数が 0.5 r. p. h に調整ないし設定されている。

【0036】

前記搬送空間 10 を常に所定の露点例えば -80℃ の低露点温度に維持するように自動化を図るために、処理装置 1 には、前記搬送空間 10 に該搬送空間 10 内の露点（露点温度）を検出する露点計 40 が設けられ、その検出露点に基づいて搬送空間 10 を所定の露点に維持すべく乾燥空気供給装置 15 を制御、具体的にはモータ 19、ファン 33, 39、ヒータ 35、クーラー 34 等を制御するための乾燥空気制御部 41 を備えていることが好ましい。この場合、乾燥空気制御部 41 は、例えば所定の露点に制御できなくなった時に警報を発したり、乾燥空気供給装置 41 の運転を停止したりするアラーム処理をするように構成されている。

ことが好ましい。

【0037】

また、予め設定された運転プログラムに基づいて処理装置 1 や乾燥空気供給装置 15 等からの信号を検出しつつこれら処理装置 1 及び乾燥空気供給装置 15 を制御する装置制御部 42 が設けられていることが好ましい。更に、処理装置 1 及び乾燥空気供給装置 15 を複数組備えた工場においては、これら複数組の処理装置 1 及び乾燥空気供給装置 15 を制御する上位制御部 43 を備えていることが好ましい。

【0038】

以上の構成において、処理装置 1 の搬送空間 10 内の空気（温度が 23℃程度、露点が 1.96℃程度）は循環経路 20 の吸引配管 20a を通じて前段のロータ 18a の吸着ゾーン S に導入され、ロータ 18a に担持された吸着剤により減湿及び浄化なされる（水分及び有機物が除去される）。この時点で、この清浄乾燥空気の温度が 45℃程度、露点が -20℃程度となる。次いで、清浄乾燥空気はクーラー 34 で 15℃程度に冷却された後、後段のロータ 18b の吸着ゾーン S に導入され、更なる減湿及び浄化がなされ、供給配管 20c を通じて温度が 23℃、露点が -80℃の清浄乾燥空気が処理装置 1 の搬送空間 10 に供給される。

【0039】

また、後段のロータ 18b では、低露点の浄化乾燥空気の一部が分岐管である排気経路 21 の第 1 配管 21a を通じて冷却ゾーン T に導入されて冷却用気体として使用されると共に、その後第 2 配管 21b のヒータ 36a により加熱されて再生用の加熱気体として再生ゾーン U に導入され、ロータ 18b の吸着剤に吸着した水分や有機物を蒸発させて除去（脱離）する。再生ゾーン U から排出された空気（再生用気体）は、第 3 配管 21c のヒータ 36b により再度加熱されて前段のロータ 18a の再生ゾーン U に導入され、この高温の再生用気体によりロータ 18a の吸着剤に吸着した水分や有機物を蒸発させて除去（脱離）し、その排ガスが第 4 配管 21d を通じて排気される。

【0040】

以上の構成からなる乾燥空気供給装置 1 5 によれば、水分及び有機物を除去した乾燥空気を目的空間（例えば搬送空間） 1 0 に供給する装置であって、支持枠 1 6 に回転可能に支持され、吸着剤を担持して構成されると共に、支持枠 1 6 に設けた仕切部材 1 7 により回転域が少なくとも吸着ゾーン S 及び再生ゾーン U に区画形成された二つのロータ 1 8, 1 8 b と、両ロータ 1 8 a, 1 8 b を回転駆動する共通のモータ 1 9 と、前記目的空間 1 0 から吸引した空気を各ロータ 1 8 a, 1 8 b の吸着ゾーン S に順に通過させて水分及び有機物を除去した乾燥空気を目的空間 1 0 に導入する循環経路 2 0 と、前記乾燥空気の一部を加熱して各ロータ 1 8 b, 1 8 a の再生ゾーン U に通過させて吸着剤から水分及び有機物を脱離させる排気経路 2 1 とを備えているため、目的空間から水分及び有機物を除去することができると共に、構造の簡素化及びコストの低減が図れる。

【 0 0 4 1 】

また、処理装置 1 によれば、ウエハ w を搬送する搬送空間 1 0 を有する処理装置において、前記搬送空間 1 0 に水分及び有機物を除去した乾燥空気を供給する乾燥空気供給装置 1 5 を接続し、該乾燥空気供給装置 1 5 は、支持枠 1 6 に回転可能に支持され、吸着剤を担持して構成されると共に、支持枠 1 6 に設けた仕切部材 1 7 により回転域が少なくとも吸着ゾーン S 及び再生ゾーン U に区画形成された二つのロータ 1 8 a, 1 8 b と、両ロータ 1 8 a, 1 8 b を回転駆動する共通のモータ 1 9 と、前記搬送空間 1 0 から吸引した空気を各ロータ 1 8 a, 1 8 b の吸着ゾーン S に順に通過させて水分及び有機物を除去した乾燥空気を搬送空間に導入する循環経路 2 0 と、前記乾燥空気の一部を加熱して各ロータ 1 8 b, 1 8 a の再生ゾーン U に通過させて吸着剤から水分及び有機物を脱離させる排気経路 2 1 とを備えているため、搬送空間 1 0 の水分及び有機物を除去することができ、ウエハ w の自然酸化膜の成長を抑制することができると共に酸欠の危険性を回避することができ、しかも、構造の簡素化及びコストの低減が図れる。

【 0 0 4 2 】

前記循環経路 2 0 における前段と後段のロータ 1 8 a, 1 8 b 間には乾燥空気を冷却するクーラー 3 4 が設けられ、後段のロータ 1 8 b には吸着ゾーン S を通過した乾燥空気の一部を再生ゾーン U に供給する前に通過させるための冷却ゾー

ンTが区画形成されているため、後段のロータ18bにおける高温の再生ゾーンU部分を冷却ゾーンT、吸着ゾーンSに順に移行させて、効率良く冷却することができ、低露点の乾燥空気を安定した温度で搬送空間10に供給することができる。前記循環経路20の出口側にはロータ18a、18bと仕切部材17の接触部から発生するパーティクルを除去するためのフィルタ35が設けられているため、乾燥空気供給装置15に起因する搬送空間10におけるウエハwのパーティクル汚染を防止することができる。

【0043】

前記モータ19が二つのロータ18a、18bをそれぞれ無端ベルト37a、37bを介して回転駆動するための二つのベルト車38a、38bを有し、二つのベルト車38a、38bの径を異ならせて二つのロータ18a、18bの回転数を調整しているため、簡単な構造で二つのロータ18a、18bの回転数を容易に調整することができる。前記搬送空間10には露点計40が設けられ、搬送空間10を所定の露点に維持すべく乾燥空気供給装置15を制御するための乾燥空気制御部41を備えているため、常に搬送空間10を所定の露点に維持することができ、自動化が図れる。

【0044】

図7は乾燥空気供給装置を備えた処理装置の変形例を示す構成図である。図7の実施例において、図1の実施例と同一部分は同一参照符号を付して説明を省略し、異なる部分について説明する。図7に示すように排気経路21には、二つのロータ18a、18bの再生領域Uにそれぞれ供給する乾燥空気（再生用気体）を加熱するための共通の加熱手段例えばヒータ36a、36bが設けられている。すなわち、第2配管21bと第3配管21cが互いに接近され、その接近された部分に一つの共通のヒータ36aが巻き付ける等により設けられている。この乾燥空気供給装置15ないし処理装置1によれば、前記排気経路21には、二つのロータ18a、18bの再生領域Uにそれぞれ供給する乾燥空気を加熱するための共通のヒータ36aが設けられているため、構造の簡素化、装置のコンパクト化及びコストの低減が図れる。

【0045】

図 8 も図 7 と同様に二つのロータ 18 a, 18 b の再生領域 U にそれぞれ供給する乾燥空気（再生用気体）を加熱するための共通の加熱手段例えばヒータ 36 a を設けた例が示されている。本例では、第 2 配管 21 b におけるヒータ 36 a の下流が分岐され、その分岐管 44 が第 3 配管 21 c に合流接続されている。本例においても、構造の簡素化、装置のコンパクト化及びコストの低減が図れる。

【0046】

図 9 は乾燥空気供給装置の変形例を示す分解斜視図、図 10 は同乾燥空気供給装置の概略的断面図である。これらの図において、前記実施例と同一部分は同一参照符号を付して説明を省略し、異なる部分について説明する。図中、ロータ 18 a の回転軸は省略されている。ロータ 18 a は回転軸を有せず、ロータ 18 a の周囲を回転自在に支持されていてもよい。前記ロータ 18 a は間欠的に回転され、前記仕切部材 17 がロータ 18 a の回転時にロータ 18 a の端面から離反され（図 10 の左側部分参照）、回転停止時にロータ 18 a の端面に当接される（図 10 の左側部分参照）ように構成されている。

【0047】

カバー部材 31 を有する仕切部材にはこれをロータ 18 a の端面に接近、離反させるための駆動手段例えばエアシリンダ 45 が設けられている。また、ロータ 18 a をリボルバーのように所定回転角度毎に間欠的に回転させるために、ロータ 18 a の回転角度を検出するためのセンサ 46 が設けられ、このセンサ 46 の検出信号に基いてモータ 19 が間欠的に駆動制御されるようになっている。

【0048】

この乾燥空気供給装置 15 によれば、前記ロータ 18 a が間欠的に回転され、前記仕切部材 17 がロータ 18 a の回転時にロータ 18 a の端面から離反され、回転停止時にロータ 18 a の端面に当接されるように構成されているため、ロータ 18 a と仕切部材 17 間の摺動がなくなり、ロータ 18 a と仕切部材 17 の接触部からのパーティクルの発生を防止することができる。

【0049】

以上、本発明の実施の形態を図面により詳述してきたが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲での種々の設計

変更等が可能である。例えば、図 1 における排気系路 2 1 にはヒータ 3 6 a, 3 6 b が二つ設けられているが、第 3 配管 2 1 c のヒータ 3 6 b を取除くことによりヒータを一つにしてもよい。また、本発明においては、処理装置の二台または複数台毎に共通の乾燥空気供給装置が接続されていてもよい。このようにすれば、更に構造の簡素化及びコストの低減が図れる。

【 0 0 5 0 】

【発明の効果】

以上要するに本発明によれば、次のような効果を奏することができる。

【 0 0 5 1 】

(1) 請求項 1 の発明によれば、水分及び有機物を除去した乾燥空気を目的空間に供給する装置であって、支持枠に回転可能に支持され、吸着剤を担持して構成されると共に、支持枠に設けた仕切部材により回転域が少なくとも吸着ゾーン及び再生ゾーンに区画形成された二つのロータと、両ロータを回転駆動する共通の駆動手段と、前記目的空間から吸引した空気を各ロータの吸着ゾーンに順に通過させて水分及び有機物を除去した乾燥空気を目的空間に導入する循環経路と、前記乾燥空気の一部を加熱して各ロータの再生ゾーンに通過させて吸着剤から水分及び有機物を脱離させる排気経路とを備えているため、目的空間から水分及び有機物を除去することができると共に、構造の簡素化及びコストの低減が図れる。

【 0 0 5 2 】

(2) 請求項 2 の発明によれば、被処理体を搬送する搬送空間を有する処理装置において、前記搬送空間に水分及び有機物を除去した乾燥空気を供給する乾燥空気供給装置を接続し、該乾燥空気供給装置は、支持枠に回転可能に支持され、吸着剤を担持して構成されると共に、支持枠に設けた仕切部材により回転域が少なくとも吸着ゾーン及び再生ゾーンに区画形成された二つのロータと、両ロータを回転駆動する共通の駆動手段と、前記搬送空間から吸引した空気を各ロータの吸着ゾーンに順に通過させて水分及び有機物を除去した乾燥空気を搬送空間に導入する循環経路と、前記乾燥空気の一部を加熱して各ロータの再生ゾーンに通過させて吸着剤から水分及び有機物を脱離させる排気経路とを備えているため、搬

送空間の水分及び有機物を除去することができ、被処理体の自然酸化膜の成長を抑制することができると共に酸欠の危険性を回避することができ、しかも、構造の簡素化及びコストの低減が図れる。

【0053】

(3) 請求項3の発明によれば、前記循環経路における前段と後段のロータ間には乾燥空気を冷却する冷却手段が設けられ、後段のロータには吸着ゾーンを通過した乾燥空気の一部を再生ゾーンに供給する前に通過させるための冷却ゾーンが区画形成されているため、後段のロータにおける高温の再生ゾーン部分を冷却ゾーン、吸着ゾーンに順に移行させて、効率良く冷却することができ、低露点の乾燥空気を安定した温度で搬送空間に供給することができる。

【0054】

(4) 請求項4の発明によれば、前記循環経路の出口側にはロータと仕切部材の接触部から発生するパーティクルを除去するためのフィルタが設けられているため、乾燥空気供給装置に起因する搬送空間における被処理体のパーティクル汚染を防止することができる。

【0055】

(5) 請求項5の発明によれば、前記駆動手段が二つのロータをそれぞれ無端ベルトを介して回転駆動するための二つのベルト車を有し、二つのベルト車の径を異ならせて二つのロータの回転数を調整しているため、簡単な構造で二つのロータの回転数を容易に調整することができる。

【0056】

(6) 請求項6の発明によれば、前記排気経路には、二つのロータの再生領域にそれぞれ供給する乾燥空気を加熱するための共通の加熱手段が設けられているため、構造の簡素化、装置のコンパクト化及びコストの低減が図れる。

【0057】

(7) 請求項7の発明によれば、前記搬送空間には露点計が設けられ、搬送空間を所定の露点に維持すべく乾燥空気供給装置を制御するための乾燥空気制御部を備えているため、常に搬送空間を所定の露点に維持することができ、自動化が図れる。

【0058】

(8) 請求項 8 の発明によれば、前記仕切部材がロータの端部の周縁部に対応する環状の周方向部材と、その中心から周方向部材にかけて設けられた径方向部材とからなり、径方向部材にはロータの端面に押圧接触されて隣接するゾーン間をシールするヒレ状のシール部材が取付けられ、このシール部材はロータの回転方向に弾性変形により屈曲してロータの端面に摺接しているため、隣接するゾーン間を容易にシールすることができると共にシール材の摩擦抵抗及び摩耗を軽減することができる。

【0059】

(9) 請求項 9 の発明によれば、前記周方向部材にはロータの端縁または外周に押圧接触される環状のパッキン部材が設けられ、このパッキン部材にはロータとの接触面に滑りシートが貼着されているため、周方向部材とロータの端縁または外周との間の気密性を確保することができると共にパッキン部材の摩擦抵抗及び摩耗を低減することができる。

【0060】

(10) 請求項 10 の発明によれば、前記ロータが間欠的に回転され、前記仕切部材がロータの回転時にロータの端面から離反され、回転停止時にロータの端面に当接されるように構成されているため、ロータと仕切部材の接触部からのパーティクルの発生を防止することができる。

【0061】

(11) 請求項 11 の発明によれば、前記処理装置の二台または複数台毎に共通の前記乾燥空気供給装置が接続されているため、構造の簡素化及びコストの低減が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態を示す処理装置の構成図である。

【図 2】

ロータの斜視図である。

【図 3】

ロータを回転自在に支持した支持枠の斜視図である。

【図 4】

仕切部材の概略的斜視図である。

【図 5】

図 4 の A - A 線拡大断面図である。

【図 6】

(a) は図 4 の B - B 線拡大断面図、(b) はその変形例を示す図である。

【図 7】

処理装置の変形例を示す構成図である。

【図 8】

処理装置の変形例を示す構成図である。

【図 9】

乾燥空気供給装置の変形例を示す分解斜視図である。

【図 1 0】

同乾燥空気供給装置の概略的断面図である。

【符号の説明】

w 半導体ウエハ（被処理体）

1 処理装置

1 0 搬送空間（目的空間）

1 5 乾燥空気供給装置

1 6 支持枠

1 7 仕切部材

1 7 a 周方向部材

1 7 b 径方向部材

1 8 a, 1 8 b ロータ

1 9 モータ（駆動手段）

2 0 循環経路

2 1 排気経路

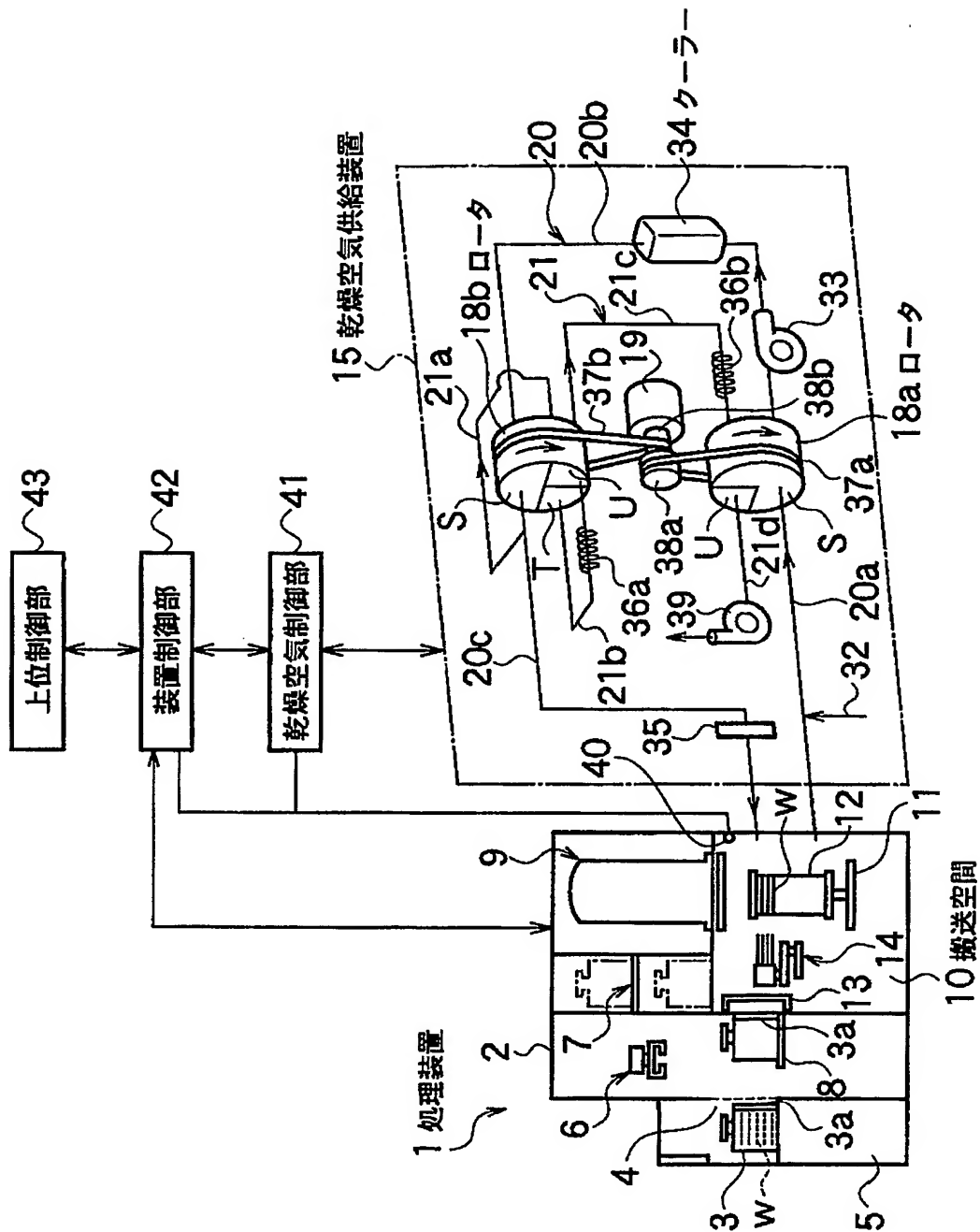
2 8 シール部材

2 9, 2 9 a パッキン部材
3 0, 3 0 a 滑りシート
3 4 クーラー (冷却手段)
3 5 フィルタ
3 6 a, 3 6 b (加熱手段)
3 7 a, 3 7 b 無端ベルト
3 8 a, 3 8 b ベルト車
4 0 露点計
4 1 乾燥空気制御部

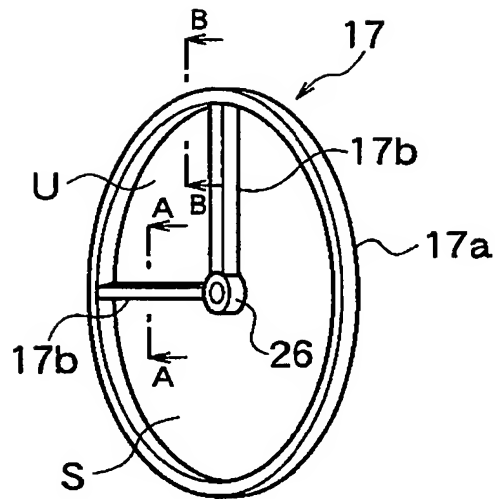
【書類名】

図面

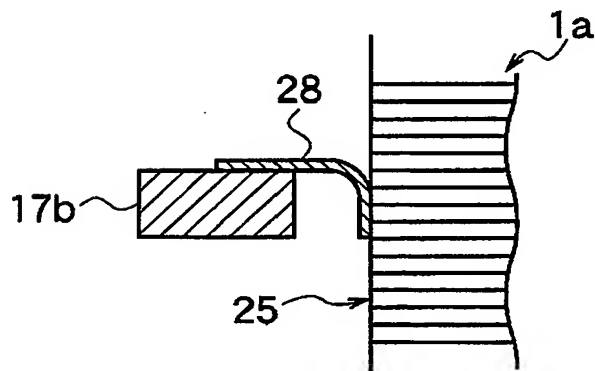
【図 1】



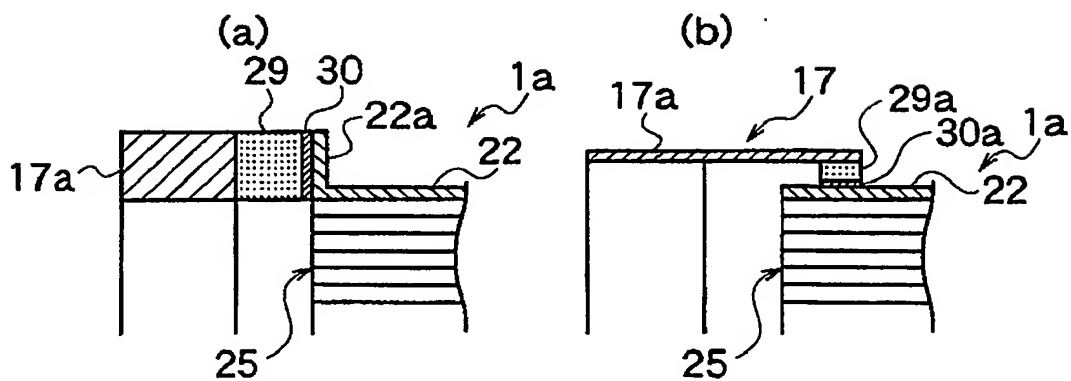
【図 4】



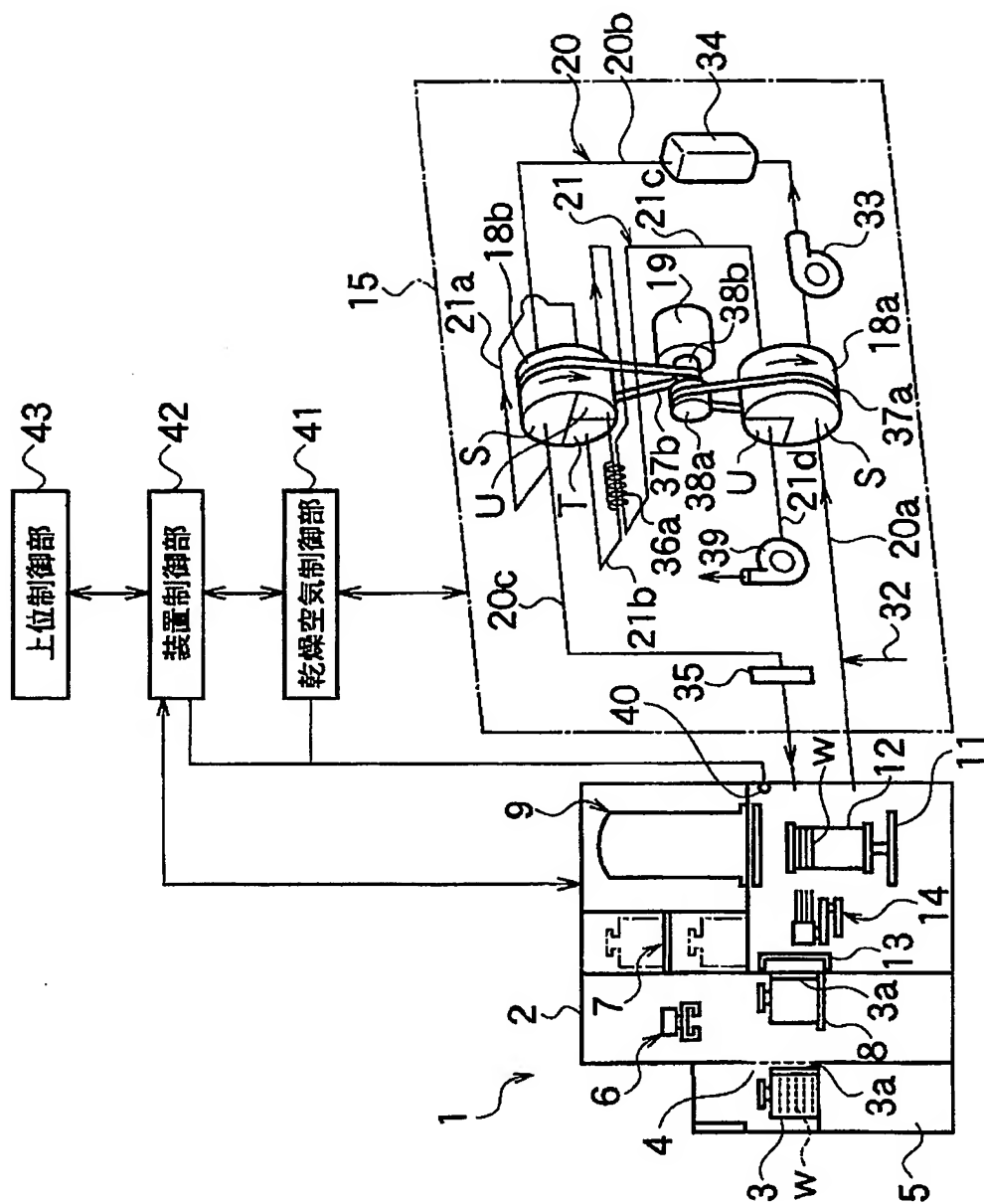
【図 5】



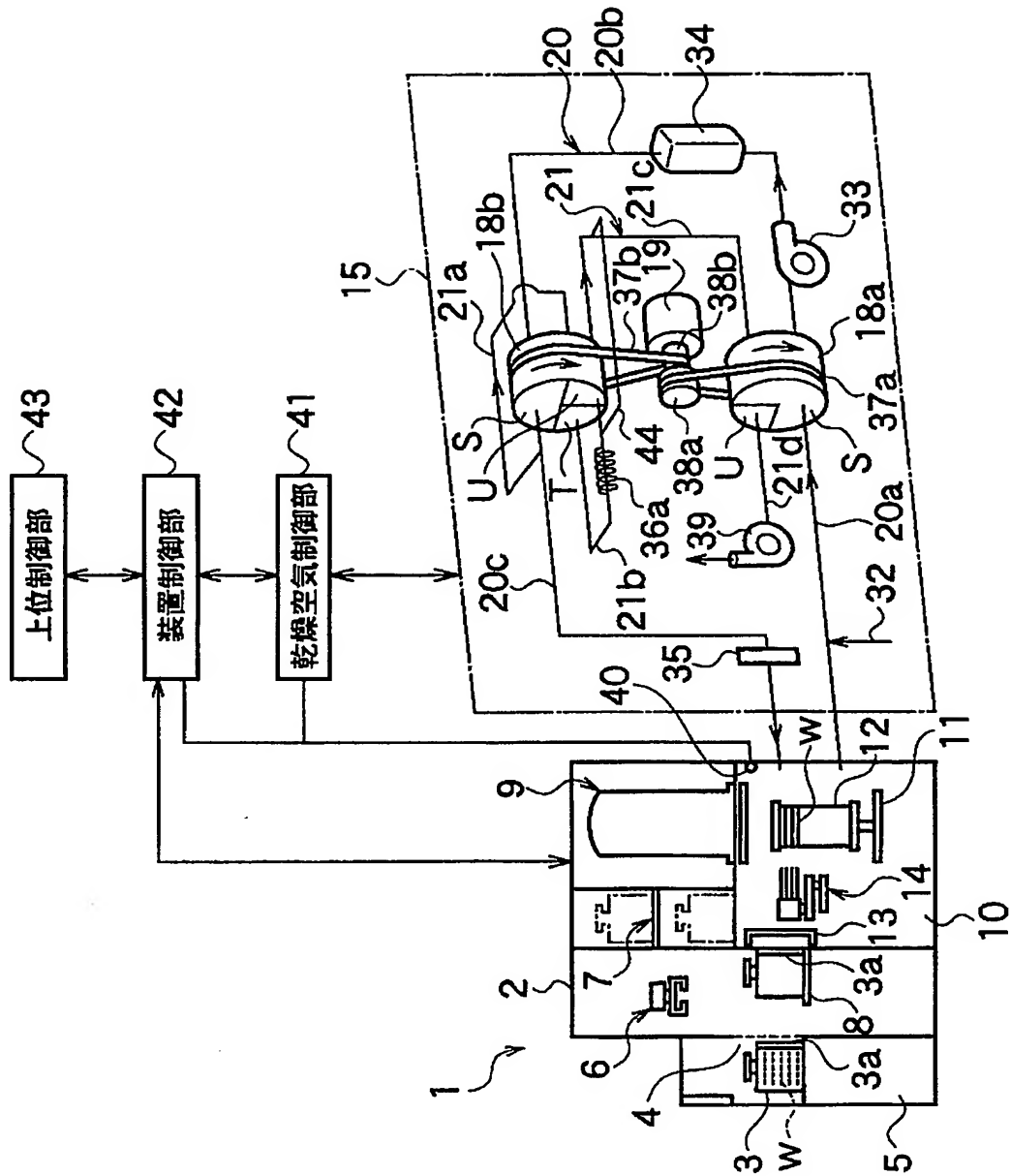
【図 6】



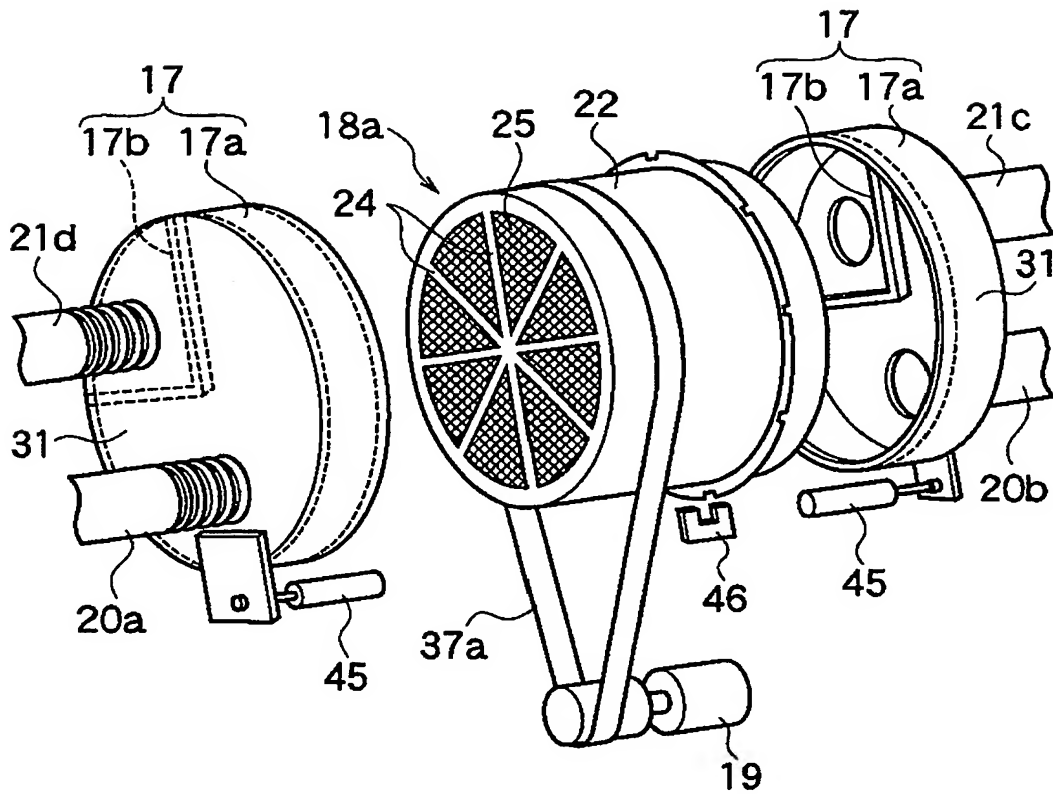
【図 7】



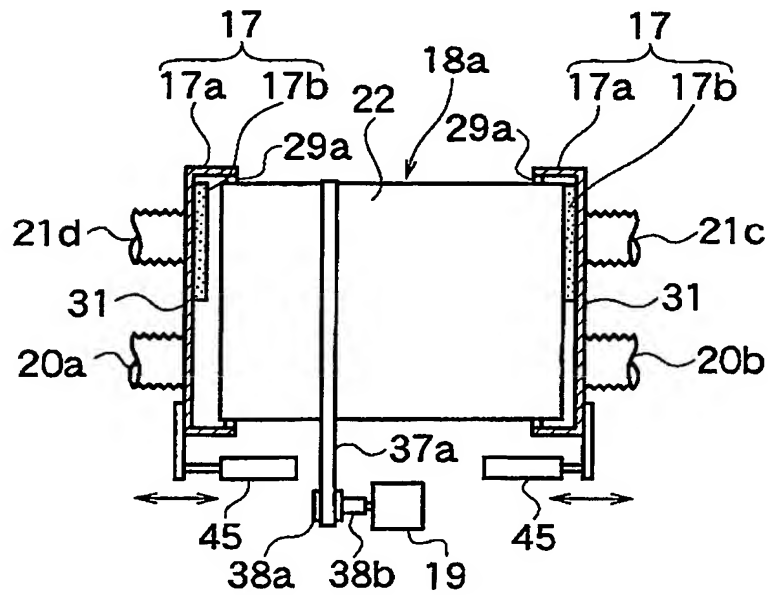
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 搬送空間の水分及び有機物を除去し、被処理体の自然酸化膜の成長を抑制し、酸欠の危険性を回避すると共に、パーティクルの発生を防止する。

【解決手段】 水分及び有機物を除去した乾燥空気を目的空間に供給する装置 15 であって、支持枠 16 に回転可能に支持され、吸着剤を担持して構成されると共に、支持枠 16 に設けた仕切部材 17 により回転域が少なくとも吸着ゾーン S 及び再生ゾーン U に区画形成された二つのロータ 18 a, 18 b と、両ロータを回転駆動する共通の駆動手段 19 と、搬送空間 10 から吸引した空気を各ロータ 18 a, 18 b の吸着ゾーン S に順に通過させて水分及び有機物を除去した乾燥空気を搬送空間 10 に導入する循環経路 20 と、乾燥空気の一部を加熱して各ロータ 18 b, 18 a の再生ゾーン U に通過させて吸着剤から水分及び有機物を脱離させる排気経路 21 とを備えている。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

| | |
|---------|--------------------------|
| 特許出願の番号 | 特願 2 0 0 2 - 2 7 4 2 1 4 |
| 受付番号 | 5 0 2 0 1 4 0 7 1 9 9 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 第五担当上席 0 0 9 4 |
| 作成日 | 平成 1 4 年 9 月 2 4 日 |

< 認定情報・付加情報 >

| | |
|-------|-------------|
| 【提出日】 | 平成14年 9月20日 |
|-------|-------------|

次頁無

特願 2002-274214

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000219967]

1. 変更年月日

1994年 9月 5日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区赤坂5丁目3番6号

氏 名

東京エレクトロン株式会社

2. 変更年月日

2003年 4月 2日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区赤坂五丁目3番6号

氏 名

東京エレクトロン株式会社

特願 2002-274214

出願人履歴情報

識別番号

[000110804]

1. 変更年月日
[変更理由]
住所
氏名

1990年 8月22日
新規登録
東京都港区芝大門1丁目1番26号
ニチアス株式会社